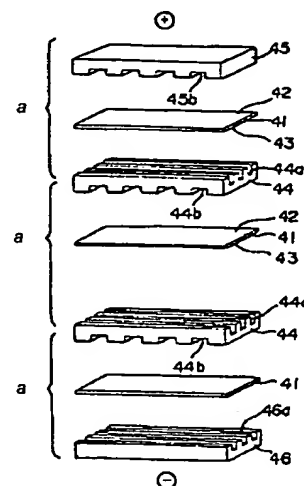


#### 54) SEPARATOR FOR SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

- 1) 5-182676 (A) (43) 23.7.1993 (19) JP  
 2) Appl. No. 3-244221 (22) 30.8.1991  
 7) TONEN CORP(1) (72) ATSUSHI TSUNODA(4)  
 5) Int. Cl<sup>8</sup>. H01M8/02, H01M8/12

**PURPOSE:** To provide a separator for a solid electrolyte fuel cell having an excellent characteristic by baking iron or an iron group alloy and heat resistant inorganic compound or a compound formable thereof in the nonoxidation atmosphere or in a vacuum.

**CONSTITUTION:** Iron and/or an iron group alloy of Fe-Ni-Cr alloy or the like and a heat resistant inorganic compound such as alumina and rare earth conductive ceramic or a compound formable thereof are mixed in a powder state of 0.05 to 500 $\mu$ m grain size and pressure molded by a static hydraulic press or the like. Next, baking is performed at 1100 to 1500°C in the nonoxidation atmosphere or in a vacuum to obtain a separator 44. In this sintered material with high accuracy, by changing ratio of a metal material excellent in heat resistance, corrosion resistance and moldability to an inorganic compound, a thermal expansion characteristic can be controlled while maintaining good electric conductivity, to stabilize a gas seal pressure by enabling each battery member to firmly connect together, and a battery characteristic can be improved.



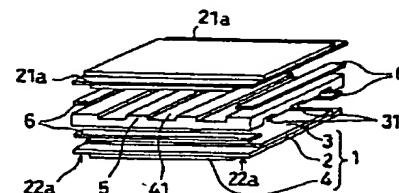
a: unit cell

#### 4) SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

- 1) 5-182678 (A) (43) 23.7.1993 (19) JP  
 1) Appl. No. 4-1490 (22) 8.1.1992  
 1) SANYO ELECTRIC CO LTD (72) SHUNSUKE TANIGUCHI(4)  
 1) Int. Cl<sup>8</sup>. H01M8/02, H01M8/12

**PURPOSE:** To hold stable seal performance strong against a thermal shock and further over a long period.

**CONSTITUTION:** Seal materials 6 for preventing fuel gas from mixing with oxidizer gas are interposed between a cell 1, in which a fuel electrode 3 and an oxidizer electrode 4 are arranged in both surfaces of a solid electrolyte plate 2, and a gas separator plate 5. The seal material 6 is formed of a mixture of ceramics mainly composed of glass, and further viscosity of this mixture at 1000°C is restricted to the range of 10<sup>8</sup> to 10<sup>14</sup> Poise.

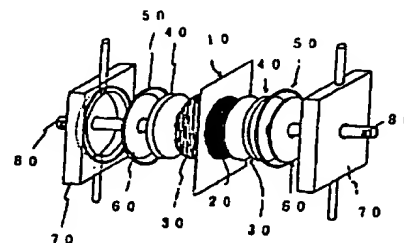


#### 9) COLLECTOR FOR FUEL CELL AND FUEL CELL USING THIS COLLECTOR

- 1) 5-182679 (A) (43) 23.7.1993 (19) JP  
 1) Appl. No. 3-358053 (22) 27.12.1991  
 1) HONDA MOTOR CO LTD (72) HIDEO KATO(2)  
 1) Int. Cl<sup>8</sup>. H01M8/02

**PURPOSE:** To provide smallness in internal resistance and excellence in corrosion resistance and further to improve hydrogen adsorbing power by coating a surface of a collector with a metal excellent in conductivity and corrosion resistance.

**CONSTITUTION:** A fuel cell has an electrolyte film, positive electrode and a negative electrode 20 in both sides of the film, collector 30 in the outside of the electrode 20 and a collector terminal 40 brought into contact with this collector as a single cell. Here, a surface of the collector 3 consisting of porous carbon sintered material or the like is coated with a metal of platinum, gold, iridium, etc., excellent in conductivity and corrosion resistance to about 0.05 to 2 $\mu$ m by a sputtering method or the like. In this way, a sum of contact resistances between the collector 30 and the terminal 40 and between the collector and an electrode and resistance of the collector 30 itself is reduced to about 1/2. Since a metal is advanced into an interface of the collector and a catalytic layer, also hydrogen adsorbing power is improved.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-182679

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-358053

(22)出願日 平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 加藤 英男

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72)発明者 岡本 隆文

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 馬場 一郎

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

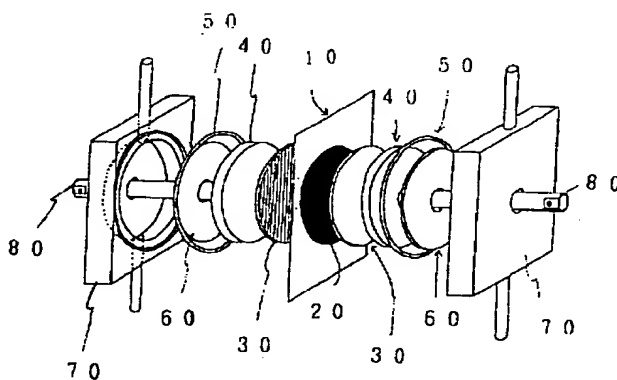
(74)代理人 弁理士 白井 重隆

(54)【発明の名称】 燃料電池用集電体およびそれを用いた燃料電池

(57)【要約】

【構成】 集電体の表面に、導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングした集電体。

【効果】 接触抵抗が低減し、内部抵抗の低減された電池が得られる。また、集電体の耐蝕性が向上する。さらに、集電体と触媒層界面での水素吸着能の向上が図れ、電池の性能が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体の表面に導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングしてなる燃料電池用集電体。

【請求項2】 金属が、白金、金、イリジウム、ロジウム、ルテニウムおよびパラジウムの群から選ばれた少なくとも1種である請求項1記載の集電体。

【請求項3】 請求項1記載の集電体を用いた燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内部抵抗を低減できる燃料電池用集電体およびこの集電体を用いた燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池の斜視構成図を図1に示す。符号10は、電解質膜でその両側に設けられたアノードおよびカソードの電極20からなる単位電池が集電体30に挟まれ、それぞれの集電体に集電端子40接続され、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層されている。なお、符号50はフッ素ゴム（例えば、デュポン社製バイトン）からなるOリング、符号60はフッ素ゴム（例えば、デュポン社製バイトン）からなる平型パッキング、符号70はステンレス（例えば、SU3304）製のホルダー、符号80は端子である。各集電体上で燃料ガス（例えば、水素）と酸化剤ガス（例えば、酸素）との酸化還元反応が起こるようにするため、集電体にはガスの流路用溝が形成されていることが多い。

【0003】反応ガスは、燃料ガスと酸化剤ガスからなり、集電体の流路から供給され、このような反応ガスの供給の結果、電気化学的反応の進行にともない電子が発生し、この電子を外部回路から取り出すことにより、電気エネルギーを発生する。

【0004】このときに、集電体と電極および集電体と集電端子間に、接触抵抗があり、これが燃料電池全体の内部抵抗を大きくしてしまう原因となる。また、この集電体は、燃料ガス、酸化剤ガスにさらされるので、耐蝕性に優れたものでなければならないが、従来のものではこの点で不充分である。一方、電極と集電体界面での水素吸着能の向上は、電池の性能向上につながるが、従来、これに効果のあるような試みはなされていない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような従来の技術を背景になされたものであり、内部抵抗を小さくでき、耐蝕性に優れ、かつ水素吸着能が向上した集電体およびこの集電体を用いた燃料電池を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、集電体の表面に導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングしてなる

2

燃料電池用集電体、およびこの集電体を用いた燃料電池を提供するものである。

【0007】本発明において、集電体の材質および形状などは、特に限定されるものではないが、例えば多孔質炭素焼結体、カーボンペーパー、カーボクロスなどが好ましい。また、コーティングに供される金属としては、導電性と耐蝕性に優れるものが用いられるが、白金、金、イリジウム、ロジウム、ルテニウム、パラジウムが挙げられ、これらを単独あるいは2種以上組み合わせて用いられる。

【0008】コーティングの方法としては、スパッタリング法、蒸着法、あるいはメッキ法などが挙げられ、このようにしてコーティングすることにより、金属膜が集電体表面に密着して形成される。金属層の厚みは、0.05～2μm程度が好ましい。

【0009】このようにして金属をコーティングされた集電体は、導電性、耐蝕性に優れた金属を用いているので、内部抵抗を小さくすることができ、耐蝕性にも優れる。また、集電体と触媒層の界面に金属が入り込むため、水素吸着能も向上する。

【0010】次に、本発明の燃料電池は、上記のような集電体を用いたことを特徴とし、電解質膜、その両側に正極と負極、さらに正極、負極の外側に集電体およびこれと接して集電端子を1つのセルとして有する。本発明の燃料電池としては、例えば図1に示す燃料電池の集電体を本発明の集電体に置き換えたものを挙げることができる。そして、通常、このセルは、セパレータを介して積層される。

【0011】なお、本発明において、電解質膜としては、固体高分子電解質膜を用いると効果的である。この固体高分子電解質膜としては、ポリパーフルオロスルホン酸などが好ましい。また、電解質膜の膜厚は、おおそ50～200μm程度である。本発明の燃料電池は、集電体が導電および耐蝕性に優れる金属でコーティングされていることが特徴であり、これにより接触抵抗が低減され、耐蝕性に優れているのであり、この特徴が生かされているものであれば、上述の例に限定されるものではなく、どのような形式の燃料電池でもよい。

【0012】本発明においては、集電体表面に導電および耐蝕性に優れる金属をコーティングしているので、集電体と電極および集電体と集電体端子間の接触面での接触抵抗を低減することができ、電池の内部抵抗を小さくすることができ、また耐蝕性の向上も図ることができる。さらに、集電体と電極の界面に金属が入り込み、これにより水素吸着能を向上させることができる。

【0013】以下に実施例を挙げ、本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## 実施例1

多孔質カーボン板からなる集電体に、白金をスパッタリ

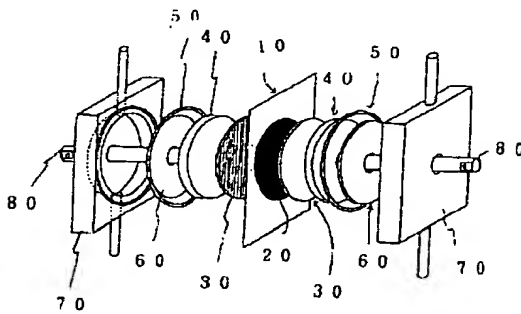
3

ングにより厚み0.1 $\mu$ mになるようにコーティングした。この集電体を用い、図2に示すようなセルを組み、発電を行った。なお、図2において、各符号は図1と同様であり、符号10は電解質膜、符号20は電極、符号30は集電体、符号40は集電体端子であり、また符号90はこの集電体30にコーティングされた金属コーティング膜である。

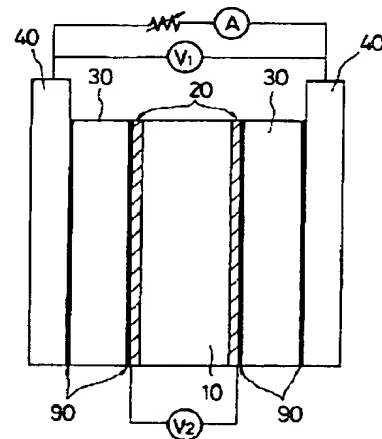
【0014】このとき、集電体-集電端子間、および集電体-電極間の接触抵抗と集電体自身の抵抗の和（以下、単に「抵抗」と記す） $R$ は、 $R = (V_1 - V_2) / A$ で表される。そこで、コーティングしたときの抵抗を $R_1$ 、コーティングしないときの抵抗を $R_2$ とし、電流密度を考えて $R_1 / R_2$ を測定した。結果を図3に示す。図3より、集電体に金属をコーティングすることにより、抵抗が1/2程度に減少することが分かる。

【0015】

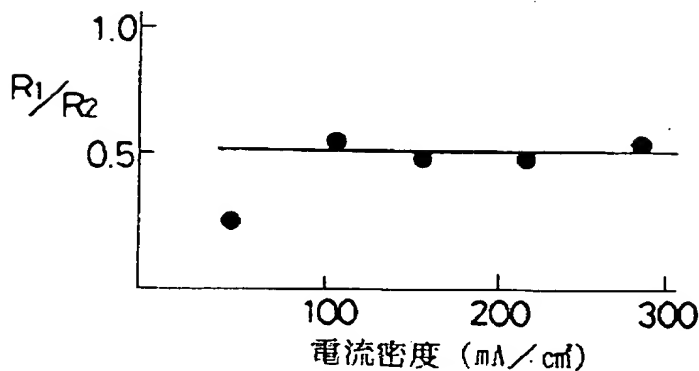
【図1】



【図2】



【図3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第1区分  
 【発行日】平成11年(1999)8月6日

【公開番号】特開平5-182679  
 【公開日】平成5年(1993)7月23日  
 【年通号数】公開特許公報5-1827  
 【出願番号】特願平3-358053  
 【国際特許分類第6版】

H01M 8/02

【F1】

H01M 8/02 2

【手続補正書】

【提出日】平成10年8月18日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】固体高分子電解質膜型燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】炭素質材料からなる集電体の電極および／または集電体端子と接する表面に導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングしてなる集電体を有する固体高分子電解質膜型燃料電池。

【請求項2】金属が、白金、金、イリジウム、ロジウム、ルテニウムおよびパラジウムの群から選ばれた少なくとも1種である請求項1記載の固体高分子電解質膜型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内部抵抗を低減できる燃料電池用集電体を用いた固体高分子電解質膜型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の燃料電池の斜視構成図を図1に示す。符号10は、電解質膜でその両側に設けられたアノードおよびカソードの電極20からなる単位電池が集電体30に挟まれ、それぞれの集電体に集電端子40が接続され、1つのセルが構成され、このセルがセパレータを介して積層されている。なお、符号50はフッ素ゴム(例えば、デュボン社製バイトン)からなるリング、符号60はフッ素ゴム(例えば、デュボン社製バイトン)からなる平型パッキング、符号70はステンレス(例えば、SUS304)製のホルダー、符号80は端子である。各集電体上で燃料ガス(例えば、水素)と酸化剤ガス(例えば、酸素)との酸化還元反応が起こるようになるため、集電体にはガスの流路用溝が形成されて

いることが多い。

【0003】反応ガスは、燃料ガスと酸化剤ガスからなり、集電体の流路から供給され、このような反応ガスの供給の結果、電気化学的反応の進行にともない電子が発生し、この電子を外部回路から取り出すことにより、電気エネルギーを発生する。

【0004】このときに、集電体と電極および集電体と集電端子間に、接触抵抗があり、これが燃料電池全体の内部抵抗を大きくしてしまう原因となる。また、この集電体は、燃料ガス、酸化剤ガスにさらされるので、耐蝕性に優れたものでなければならないが、従来のものではこの点で不充分である。一方、電極と集電体界面での水素吸着能の向上は、電池の性能向上につながるが、従来、これに効果のあるような試みはなされていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような従来の技術を背景になされたものであり、内部抵抗を小さくでき、耐蝕性に優れ、かつ水素吸着能が向上した集電体を用いた固体高分子電解質膜燃料電池を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、炭素質材料からなる集電体の電極および／または集電体端子と接する表面に導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングしてなる集電体を有する固体高分子電解質膜型燃料電池を提供するものである。上記金属は、白金、金、イリジウム、ロジウム、ルテニウムおよびパラジウムの群から選ばれた少なくとも1種であることが好ましい。

【0007】本発明において、炭素質材料からなる集電体の材質および形状などは、特に限定されるものではないが、例えば多孔質炭素焼結体、カーボンペーパー、カーボクロスなどが好ましい。また、コーティングに供される金属としては、導電性と耐蝕性に優れるものが用いられるが、白金、金、イリジウム、ロジウム、ルテニウム、パラジウムが挙げられ、これらを単独あるいは2種以上組み合わせ用いられる。

【0008】コーティングの方法としては、スパッタリング法、蒸着法、あるいはメッキ法などが挙げられ、このようにしてコーティングすることにより、金属膜が集電体表面に密着して形成される。金属膜の厚みは、0.05～2μm程度が好ましい。

【0009】このようにして金属をコーティングされた集電体は、導電性、耐蝕性に優れた金属を用いているので、内部抵抗を小さくすることができ、耐蝕性にも優れる。また、集電体と触媒層の界面に金属が入り込むため、水素吸着能も向上する。

【0010】次に、本発明の燃料電池は、上記のような集電体を用いたことを特徴とし、固体高分子電解質膜、その両側に正極と負極、さらに正極、負極の外側に集電体およびこれと接して集電端子を1つのセルとして有する。本発明の燃料電池としては、例えば図1に示す燃料電池の集電体を本発明の集電体に置き換えたものを挙げることができる。そして、通常、このセルは、セパレータを介して積層される。

【0011】なお、本発明の固体高分子電解質膜としては、ポリパーフルオロカーボンスルホン酸などが好ましい。また、固体高分子電解質膜の膜厚は、おおよそ50～200μm程度である。本発明の燃料電池は、集電体が導電および耐蝕性に優れる金属でコーティングされていることが特徴であり、これにより接触抵抗が低減され、耐蝕性に優れているのであり、この特徴が生かされているものであれば、上述の例に限定されるものではなく、どのような形式の燃料電池でもよい。

【0012】本発明においては、集電体表面に導電性および耐蝕性に優れる金属をコーティングしているので、集電体と電極および/または集電体と集電端子間の接触面での接触抵抗を低減することができ、電池の内部抵抗を小さくすることができ、また耐蝕性の向上も図ることができる。さらに、集電体と電極の界面に金属が入り込み、これにより水素吸着能を向上させることができる。

【0013】以下に実施例を挙げ、本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 実施例1

多孔質カーボン板からなる集電体に、白金をスパッタリングにより厚み0.1μmになるようにコーティングした。この集電体を用い、図2に示すようなセルを組み、発電を行った。なお、図2において、各符号は図1と同様であり、符号10は固体高分子電解質膜、符号20は電極、符号30は集電体、符号40は集電端子であり、また符号90はこの集電体30の電極および集電端子と接する表面にコーティングされた金属コーティング膜である。

【0014】このとき、集電体—集電端子間、および集電体—電極間の接触抵抗と集電体自身の抵抗の和（以下、単に「抵抗」と記す） $R$ は、 $R = (V_1 - V_2) / A$ で表される。そこで、コーティングしたときの抵抗を $R_1$ 、コーティングしないときの抵抗を $R_2$ とし、電流密度を変えて $R_1 / R_2$ を測定した。結果を図3に示す。図3より、集電体に金属をコーティングすることにより、抵抗が1/2程度に減少することが分かる。

#### 【0015】

【発明の効果】本発明の固体高分子電解質膜型燃料電池は、炭素質材料からなる集電体の電極および/または集電端子と接する表面に導電性と耐蝕性に優れる金属をコーティングしてなる集電体を有するため、耐蝕性が向上し、内部抵抗を小さくすることができ、さらには集電体—触媒層界面における水素吸着能を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池の斜視構成図である。

【図2】実施例1で用いられるセルの断面図である。

【図3】実施例1における測定結果を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

- 10 固体高分子電解質膜
- 20 電極
- 30 集電体
- 40 集電端子
- 90 金属コーティング膜